

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公表特許公報(A)

(11) 特許出願公表番号

特表2008-511368

(P2008-511368A)

(43) 公表日 平成20年4月17日(2008.4.17)

| (51) Int.Cl. | F I | テーマコード (参考) |
|-------------------------------------|-----------------------|-------------|
| A 6 1 B 8/08 (2006.01) | A 6 1 B 8/08 | 4 C 0 9 3 |
| G 0 6 F 3/048 (2006.01) | G 0 6 F 3/048 6 5 1 A | 4 C 0 9 6 |
| G 0 6 T 1/00 (2006.01) | G 0 6 T 1/00 2 9 0 D | 4 C 6 0 1 |
| G 0 6 T 3/00 (2006.01) | G 0 6 T 3/00 3 0 0 | 5 B 0 5 7 |
| A 6 1 B 5/055 (2006.01) | G 0 6 T 1/00 2 9 0 A | 5 E 5 0 1 |
| 審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全 10 頁) 最終頁に続く | | |

(21) 出願番号 特願2007-529103 (P2007-529103)
 (86) (22) 出願日 平成17年8月26日 (2005. 8. 26)
 (85) 翻訳文提出日 平成19年1月30日 (2007. 1. 30)
 (86) 国際出願番号 PCT/IB2005/052803
 (87) 国際公開番号 W02006/025005
 (87) 国際公開日 平成18年3月9日 (2006. 3. 9)
 (31) 優先権主張番号 60/605, 808
 (32) 優先日 平成16年8月31日 (2004. 8. 31)
 (33) 優先権主張国 米国 (US)

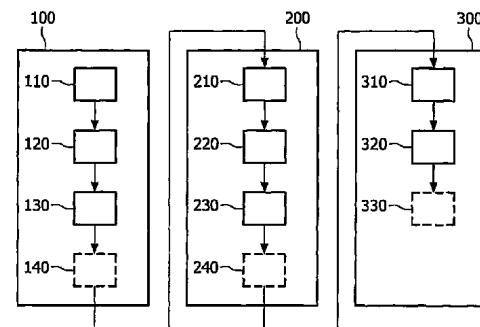
(71) 出願人 590000248
 コーニンクレッカ フィリップス エレクトロニクス エヌ ヴィ
 オランダ国 5 6 2 1 ベーアー アイン
 ドーフェン フルーネヴァウツウェッハ
 1
 (74) 代理人 100087789
 弁理士 津軽 進
 (74) 代理人 100114753
 弁理士 宮崎 昭彦
 (74) 代理人 100122769
 弁理士 笛田 秀仙

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 時間的変化を伴う構成の構造体を表示する画像形成システム

(57) 【要約】

本発明は、時間的に変化する構成の構造体を示す画像データを表示する画像形成システムに関する。この画像形成システムは、構造体の変化する構成を示すデータを処理し、予め選択した構成による当該構造体の基準画像を有する表示を奏し、時間につき構成が変化する当該構造体の変化する画像に、その基準画像を重ねる表示処理手段を有する。



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

時間的に変化する構成の構造体を表す画像データを表示する画像形成システムであって、前記構造体の変化する構成を示すデータを処理し、予め選択した構成による当該構造体の基準画像を有する表示を奏し、時間につき構成が変化する当該構造体の変化する画像に前記基準画像を重ねる表示処理手段を有するシステム。

【請求項 2】

請求項 1 に記載のシステムであって、前記基準画像は、静止したままで当該変化する画像の構成が時間につき変化する前記構造体の静的画像である、システム。

【請求項 3】

請求項 1 に記載のシステムであって、当該システムは、3D 画像形成システムを有し、前記基準画像及び / 又は変化画像は、3D 処理画像である、システム。

【請求項 4】

請求項 1 に記載のシステムであって、前記時間的に変化する構造体は、周期的に構成が変化し、前記変化画像は、当該構造体の周期的に変化する 3D ボリュームを表す、システム。

【請求項 5】

請求項 1 に記載のシステムであって、前記基準画像は、前記構造体の最大体積を示す、システム。

【請求項 6】

請求項 1 に記載のシステムであって、前記構造体は、心臓の左心室を有する、システム。

【請求項 7】

請求項 6 に記載のシステムであって、前記基準画像は、左心室拡張末期を表す、システム。

【請求項 8】

請求項 1 に記載のシステムであって、前記データは、前記構造体の境界を示す、システム。

【請求項 9】

請求項 1 に記載のシステムであって、前記構造体を示すデータを取り込むための手段を含むシステム。

【請求項 10】

請求項 9 に記載のシステムであって、前記データを取り込むための超音波装置を含むシステム。

【請求項 11】

時間的に変化する構成の構造体を示す画像データを処理する方法であって、前記構造体の変化する構成を示すデータを処理すること、予め選択した構成の当該構造体の基準画像を有する表示を奏すること、及び時間につき構成が変化する当該構造体の変化画像に前記基準画像を重ねること、を有する方法。

【請求項 12】

心臓の左心室を画像にする方法であって、拡張末期における左心室の基準画像を有する表示を奏すること、及び心臓の拍動サイクルにおいて前記左心室の変化画像に前記基準画像を重ねること、を有する方法。

【請求項 13】

請求項 11 又は請求項 12 に記載の方法を行うための命令のセットを有するコンピュータプログラム製品。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、時間とともに変化する構成を有する構造体（例えば動いている心臓など）を

10

20

30

40

50

監視するのに用いられる画像形成システムに関する。

【背景技術】

【0002】

心臓周期における左心室（LV：Left Ventricle）の拡張が、心臓の健康に関係していることが知られている。画像形成技術により、静的ボリューム（3D）画像及びダイナミックボリューム（4D）画像の発生が可能となる。超音波、CT又はMRI画像形成のような心臓画像形成システムは、心臓周期において当該LVの画像を形成するために開発されてきたものである。特定の超音波画像形成技術は、国際特許出願に係る文献のWO2004003851に開示されている。

【0003】

10

そこで、視覚化の有用な様式が考案されたのである。

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

本発明の目的は、構造体の構成がどのように時間とともに変化するかについて有益な技術的理解を与える画像表示に対し対話動作及び／又は観察をすることを観察者が可能とする視覚化のモダリティを提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0005】

第1の態様によれば、本発明は、時間的に変化する構成の構造体を表す画像データを表示する画像形成システムであって、前記構造体の変化する構成を示すデータを処理し、予め規定した構成による当該構造体の基準画像を有する表示を奏し、時間につき構成が変化する当該構造体の変化する画像に前記基準画像を重ねる表示処理手段を有するシステムを提供する。

20

【0006】

したがって、本発明は、基準画像に対して変化する構成の構造体の動く連続的画像を提供することを可能とする。これは、質的及び量的な検査の双方に資するものとなる。本発明は、心臓の評価に関連した特定の用途があるものの、当業者であれば、本発明は、時間とともに変化する構成を有する他の構造体を確認する分野もあることが容易に分かる筈である。

30

【0007】

有益なのは、当該システムが、時間とともに変化するにつれ当該構造体の構成を示すデータを取り込むデータ取得手段を含むことである。一実施例において、当該システムは、当該データを取り込むための超音波画像形成装置を含むのがよい。この取得手段は、処理のために3Dボリュームデータを取り込むのが好ましい。

【0008】

他の態様によれば、本発明は、時間的に変化する構成の構造体を示す画像データを処理する方法であって、前記構造体の変化する構成を示すデータを処理すること、所定の構成の当該構造体の基準画像を有する表示を奏すること、及び時間につき構成が変化する当該構造体の変化する画像に前記基準画像を重ねること、を有する方法を提供する。

40

【0009】

当該基準画像は、静止したままで当該変動画像の構成が時間につき変わる当該構造体の静的な画像とするのが好ましい。

【0010】

当該システムは、3D画像形成システムを有するのが好ましく、基準画像及び／又は変動画像は、3D再生画像とするのが有益である。

【0011】

時間的に変動する構造体は、周期的に構成が変わることが多く、その変化する画像は、当該構造体の周期的に変化する3Dボリュームを表すのが有益である。基準画像は、当該構造体の最大ボリュームを表すのが有益である。例えば、モニタされる構造体は、心臓の

50

左心室（ＬＶ）を有するものとすることができ、この場合、基準画像は、ＬＶ拡張末期（ＥＤ）を示すものとするのが有益である。

【００１２】

確認される画像は、当該構造体の境界とするのが有益であり、このため、当該データは、当該構造体の境界を表す。

【００１３】

特定の実現形態では、本発明は、心臓の左心室（ＬＶ）を画像形成する方法であって、拡張末期におけるＬＶの基準画像を有する表示を奏し、心臓の拍動のサイクルを通じてＬＶの変動画像に基準画像を重ねる方法を提供する。

【００１４】

他の態様によれば、本発明は、当該方法の動作を可能とする命令のセットを有するコンピュータプログラム製品を提供する。

【００１５】

以下、本発明のこれらの態様及びその他の態様を次に説明する実施例に基づいて明らかにする。

【発明を実施するための最良の形態】

【００１６】

以下に、添付図面を参照して例証により本発明を詳細に説明する。

【００１７】

図面を参照すると、図１は、ＬＶ鼓動の視覚化をなす本発明による技術によりなされるステップのフローチャートを示している。患者のＬＶは、心臓周期のＥＤ（拡張末期）フェーズ（ブロック１１０）を確認するため、超音波画像形成及び／又はＥＣＧのような従来の監視技術を用いて初期の段階でモニタされる（ブロック１００）。

【００１８】

模範的技術においては、３Ｄ超音波心臓検査システムを用いることができる。このシステムは、デジタル画像列を取り込むための手段を有し、その取り込んだ３Ｄボリュームデータを処理するためのデジタル処理システムに関連づけられる。図４に示される検査システム５５０は、表示及び／又は記憶手段５３０、５４０に画像データを供給するために少なくとも１つの出力５０６を有する処理システムに画像データを供給するための手段を有する。この表示及び記憶手段は、それぞれワークステーション５１０のスクリーン及びメモリとすることができる。ワークステーション５１０はまた、キーボード５３１及びマウス５３２を有してもよい。

【００１９】

画像処理システム５２０は、ワークステーション５１０の適切にプログラムされたコンピュータとしてもよいし、或いは本発明による方法ステップの機能を果たすように構成されたフィルタ、論理演算子、メモリなどの回路手段を有する特定用途向けプロセッサとしてもよい。処理システム５２０は、当該方法ステップを行うために処理システム５２０の計算手段により実行されるべきプログラム命令を有するコンピュータプログラム製品を用いてもよい。

【００２０】

３Ｄボリューム取得の後、当該心臓周期のＥＤフェーズにおけるＬＶに対応する３Ｄ画像データは、図２において分かるようにＬＶの計算された境界４００を生成するように処理される。

【００２１】

そして、コンピュータアルゴリズムは、コンピュータ生成の境界内の一連のポイントを選択するようにユーザを促し（ブロック１２０）、当該境界内の画像の領域を完全にカバーする３Ｄの網目を生成するために情報を用い（ブロック１３０）、ＬＶの表面を規定する。（このセグメンテーション技術は、「有限要素法」に関連しており、これは画像データの解析に用いられる幾つかの標準的な数学的技術のうちの１つである）。この態様において、基準網目は、心臓周期におけるＬＶのＥＤフェーズに対して得られる。必要に応じ

10

20

30

40

50

て、コンピュータにより生成された網目をこの段階（ブロック１４０）で変更することができる。

【００２２】

ＬＶのＥＳ（収縮末期）（ブロック２００）フェーズは、その後、ＬＶの境界が再度決められる形で同様に確認され（ブロック２１０）、対応の網目が一連のポイントを選択（ステップ２２０）するユーザによって発生される（ステップ２３０）。ここでも、この網目は、必要に応じて変更可能である（ブロック２４０）。

【００２３】

心臓周期のＥＤ（ブロック１００）及びＥＳ（ブロック２００）フェーズの判定の後、ＬＶの境界は、ＥＤからＥＳまで（ブロック３１０）の選択された時間間隔（ブロック３００）で心臓周期内の３Ｄ画像の列から判定され、対応の網目が自動的に発生され（ブロック３２０）、必要に応じて変更することができる（ブロック３３０）。

【００２４】

本発明においては、その後システムが、予め選択された構成（ＬＶのＥＤフェーズ）における構造体の基準画像を有する画像表示に、時間に対して変化するのにつれて当該構造体の変化画像を重ねるようにレンダリングする。

【００２５】

したがって、連続的に取り込んだ網目フレームを再生することによって、３ＤのＬＶ境界は、生の鼓動する対象として表示されることが可能であり、ＥＤ基準網目内に表示されるときには、心臓周期において現フレームと基準フレーム５００との間に明確な乖離を確認することができる（図３）。さらに、網目の重ね合わせは、全体の動きの強調も兼ね、当該ＬＶは、例えば１呼吸の間において担当することができる。このような視覚画像は、時間につき変化するにつれＬＶの表面の動きの収集される評価を提供し、これにより、１つのフレーム時間しか示さない従来技術とは対照的に、その視覚画像は、心臓周期全体にわたりＬＶ境界の変化を示すことになる。

【００２６】

なお、この画像の視覚化はここでは網目の形態で提示したが、本発明の範囲から外れない他の視覚的処置も可能であることを理解されたい。したがって、基準網目及び時間的に変動する網目が画像を簡単に表すことが分かる。このデータは、同様にＬＶの表面の他の表現を生成するように操作することもできる。

【００２７】

また、主として超音波画像形成技術を説明したが、本発明は、例えば磁気共鳴映像法（ＭＲＩ）又はコンピュータ断層撮影（ＣＴ）などの他の技術を用いて得られる画像データを操作し表示するために用いることができる。

【００２８】

さらに、上述した実施例は、本発明を限定するのではなく例証するものであり、当業者であれば、添付の請求項により規定されるような本発明の範囲を逸脱することなく数多くの代替の実施例を構成することができる。請求項において、括弧内に付された参照符号は、当該請求項を限定するものと解釈してはならない。「有する」及び「有し」などの文言は、いずれの請求項又は明細書全体において挙げられた他の要素又はステップの存在を排除するものではない。要素の単数表現は、そのような要素の複数の存在を排除するものではないし、逆に複数表現も単数の存在を排除するものでもない。本発明は、複数の個別の要素を有するハードウェアにより、また適切にプログラムされたコンピュータにより実施可能である。複数の手段を列挙する装置の請求項においては、これら手段の幾つかが同一アイテムのハードウェアにより具現化されてもよい。或る方策が相互に異なる従属請求項において挙げられている過ぎない点は、これら方策の組み合わせを活用することができないことを示すものではない。

【図面の簡単な説明】

【００２９】

【図１】本発明によるシステムの動作を表す概略的フローチャート。

10

20

30

40

50

【図 2】コンピュータにより生成された境界を示す患者の心臓の L V の超音波画像を示す図。

【図 3】3 D の E D 網目が重ねられた心臓周期内の異なる時間期間における L V の一連の 3 D 網目フレームを示す図。

【図 4】データ取得システムの概略図。

【図 1】

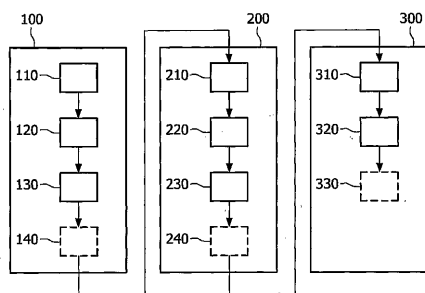


FIG. 1

【図 2】

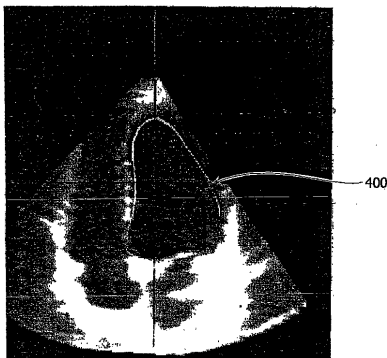


FIG. 2

【図 3】

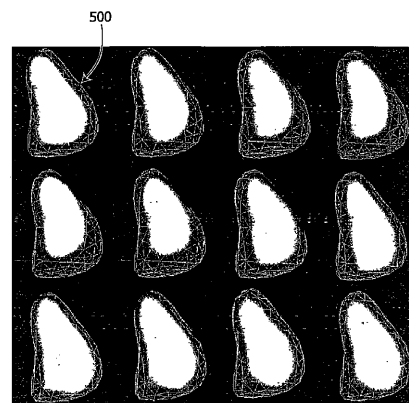


FIG. 3

【図 4】

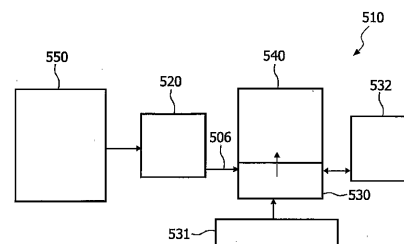


FIG. 4

【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/IB2005/052803A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
G06T17/40

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
G06T

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, INSPEC

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages | Relevant to claim No. |
|-----------|--|-----------------------|
| X | US 2002/035329 A1 (KAMIYAMA NAOHISA) 21 March 2002 (2002-03-21) abstract paragraph '0004! - paragraph '0016! paragraph '0042! - paragraph '0061! ----- | 1,2,6, 9-13 |
| X | FR 2 545 349 A (DURET FRANCOIS) 9 November 1984 (1984-11-09) abstract figures 2-4 page 1, line 29 - page 4, line 25 page 5, lines 18-21 claims 1,2,6 ----- -/- | 1,8-10 |

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

A document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

E earlier document but published on or after the international filing date

L document which may throw doubt on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

O document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

P document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

T later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

X document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

Y document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

Z document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

3 February 2006

Date of mailing of the international search report

21/02/2006

Name and mailing address of the ISA/

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-8016

Authorized officer

Almeida Garcia, B

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

 International application No
 PCT/IB2005/052803

| C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT | | |
|--|--|-----------------------|
| Category | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages | Relevant to claim No. |
| A | <p>WUNSCH B ET AL: "The visualization and measurement of left ventricular deformation using finite element models" JOURNAL OF VISUAL LANGUAGES AND COMPUTING ACADEMIC PRESS UK, vol. 14, no. 4, August 2003 (2003-08), pages 299-326, XP002366043 ISSN: 1045-926X figures 4-7 Section 5 - "A visualization toolkit" Section 6 - "The visualization of myocardial strain"</p> | 4,6,7 |
| A | <p>GERARD O ET AL: "Efficient model-based quantification of left ventricular function in 3-D echocardiography" IEEE TRANSACTIONS ON MEDICAL IMAGING IEEE USA, vol. 21, no. 9, September 2002 (2002-09), pages 1059-1068, XP002366044 ISSN: 0278-0062 figures 4,10</p> | 4 |
| A | <p>GUTTMAN M A ET AL: "ANALYSIS OF CARDIAC FUNCTION FROM MR IMAGES" IEEE COMPUTER GRAPHICS AND APPLICATIONS, IEEE SERVICE CENTER, NEW YORK, NY, US, vol. 17, no. 1, January 1997 (1997-01), pages 30-38, XP000919750 ISSN: 0272-1716 the whole document</p> | |
| A | <p>AHMAD R M ET AL: "Computer visualization of left ventricular geometry during the cardiac cycle" COMPUTERS AND BIOMEDICAL RESEARCH USA, vol. 25, no. 3, June 1992 (1992-06), pages 201-211, XP002366045 ISSN: 0010-4809 the whole document</p> | |

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/JP2005/052803

| Patent document cited in search report | | Publication date | Patent family member(s) | Publication date |
|---|----|---------------------|----------------------------|---------------------|
| US 2002035329 | A1 | 21-03-2002 | JP 2002085409 A | 26-03-2002 |
| FR 2545349 | A | 09-11-1984 | NONE | |

フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I テーマコード(参考)
A 6 1 B 6/03 (2006.01) A 6 1 B 5/05 3 8 0
A 6 1 B 6/03 3 6 0 G

(81)指定国 AP(BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), EA(AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), EP(AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OA(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG), AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW

(72)発明者 ジェラルド オリヴィエル
フランス国 エフ - 7 5 0 0 8 パリ 1 5 6 ブルヴァール オースマン ソシエテ シビレ
エス ピー アイ ディー

(72)発明者 ゼン チュアン
フランス国 エフ - 7 5 0 0 8 パリ 1 5 6 ブルヴァール オースマン ソシエテ シビレ
エス ピー アイ ディー

(72)発明者 アレン パスカル
フランス国 エフ - 7 5 0 0 8 パリ 1 5 6 ブルヴァール オースマン ソシエテ シビレ
エス ピー アイ ディー

(72)発明者 ドリミエル ダミアン
フランス国 エフ - 7 5 0 0 8 パリ 1 5 6 ブルヴァール オースマン ソシエテ シビレ
エス ピー アイ ディー

F ターム(参考) 4C093 AA22 CA23 DA02 FA47 FF16 FF24 FF33 FF37 FF42
4C096 AB36 AC04 AD12 AD14 DA18 DC19 DC25 DC33 DC36
4C601 BB03 DD15 EE10 FF08 JC09 JC21 JC26 JC27 KK22 KK24
LL38
5B057 AA07 BA03 BA05 BA07 CA02 CA08 CA13 CB02 CB08 CB13
CC03 CE08 DA08 DB03 DB09 DC16
5E501 AA25 AC15 AC34 BA03 CB12 FA14 FA23 FA48